

ニューズバル・ガンマ線源生成陽電子を用いた材料研究

～モノを壊さずに内部を知る～

高度産業科学技術研究所・工学研究科 材料・放射光工学専攻

教授 みやもとしゅうじ 宮本修治、◎M2 すぎたけんと 杉田健人

キーワード

ガンマ線、陽電子、非破壊検査、レーザー・コンプトン散乱、材料欠陥

研究概要

ニューズバル放射光施設ビームラインBL01で、高エネルギーガンマ線

ビームの生成と利用研究を行っている。このガンマ線ビームは、相対論的電子ビームに、レーザービームを正面衝突させることで発生しており、「レーザー・コンプトン散乱ガンマ線」と呼ばれている。ここではこのガンマ線の応用研究の一つである陽電子ビームの生成と高エネルギー陽電子による非破壊検査システムの開発を紹介

する。ニューズバル放射光施設で発生される高エネルギーガンマ線を物質に照射すると、殆どのガンマ線光子が、電子と陽電子に生まれ変わる、「対生成」が起こる。この生成した陽電子を磁場で分離し、検査対象である物質に照射する。陽電子は、物質中で原子空孔という内部欠陥に集まる性質があり、そこで物質内の電子と出会うと「対消滅」により2個のガンマ線光子に変化する。この消滅ガンマ線光子には物質の欠陥周辺の電子の運動量情報が含まれることになる。この消滅ガンマ線を精密に測定することで物質の内部情報を、物質を壊すことなく知る非破壊検査ができる。我々は測定システムの改良によってガンマ線ビームを利用した陽電子非破壊検査の研究をすすめている。

アピールポイント

- ・国内唯一のガンマ線ビームによる高エネルギー陽電子源。
 - ・ガンマ線ビームが、放射光と同様な、強い指向性を持つため、安全に利用可能。
 - ・国内唯一の高エネルギーガンマ線源を利用。
 - ・レーザーと加速器技術の融合。
- ・レーザー・コンプトン散乱ガンマ線源は、国際的にも数が少ないため、国内外から利用者が訪れている。現在、国内11大学・研究機関、国外9カ国10研究機関から利用者が来ている。

